



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

①2 **Offenlegungsschrift**
①0 **DE 43 37 859 A 1**

⑤1 Int. Cl.5:
B 25 B 11/00
B 23 Q 3/10

②1 Aktenzeichen: P 43 37 859.5
②2 Anmeldetag: 5. 11. 93
④3 Offenlegungstag: 11. 5. 94

DE 43 37 859 A 1

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1
05.11.92 FR 92 13328

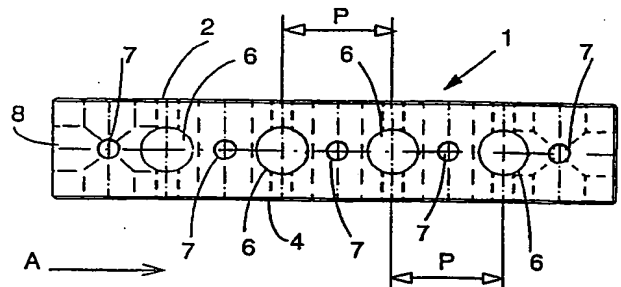
⑦1 Anmelder:
Norelem, Massy, FR

⑦4 Vertreter:
Wilhelms, R., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Kilian, H.,
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Pohlmann, E., Dipl.-Phys.,
Pat.-Anwälte, 81541 München

⑦2 Erfinder:
Gires, Michel, Bures-sur-Yvette, FR

⑤4 Modulbauelemente für Konstruktionen zum Tragen und Halten von Werkstücken

⑤7 Modulbauelemente für Konstruktionen zum Tragen und Halten von Werkstücken, wobei Verbindungsstangen 1 mit rechtwinkligem Querschnitt, die miteinander und mit einer Grundplatte mit einem Perforationsraster fest verbunden werden können, glatte Querbohrungen 6, 8 mit gleichem Durchmesser und gleichem Abstand wie die Rasterperforationen umfassen, die in der Grundplatte vorgesehen sind, wobei in den Bohrungen, die jeweils an beiden gegenüberliegenden Seitenflächen und an den Stirnflächen einer Verbindungsstange münden, Verbindungsbuchsen 9 mit gleichem Durchmesser aufgenommen sind, die an ihrem Außenumfang eine oder mehrere Rillen oder Nuten aufweisen, in die Spannelemente eingreifen, die in Gewindebohrungen 7 mit wesentlich kleinerem Durchmesser sitzen, die mit einer Versetzung um die Hälfte der Rasterweite orthogonal zu den Bohrungen mit großem Durchmesser vorgesehen sind, in denen die Verbindungsbuchsen aufgenommen sind.



DE 43 37 859 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 03. 94 408 019/401

14/38

Die Erfindung betrifft Modulbauelemente zum Aufbau von Konstruktionen zum Tragen und Halten von Werkstücken oder Werkzeugen wie zu ihrem Montieren und festen Anordnen.

Durch die Erfindung soll es ermöglicht werden, derartige Konstruktionen auf bekannten Grundplatten zu montieren, die ein Raumraster von genormten Perforationen aufweisen und dazu bestimmt sind, auf eine Aufnahmeplatte angeordnet zu werden, die insbesondere die Platte einer Maschine zum Steuern der Seiten eines oder mehrerer Werkstücke in drei räumlichen Dimensionen ist, das bzw. die von der Konstruktion getragen und gehalten ist oder sind.

Es ist bereits vorgeschlagen worden, perforierte Stangen oder Stäbe mit viereckigem Querschnitt und entsprechend perforierte Platten mit Hilfe von Einsatzelementen zusammenzufügen.

Diese bekannten Elemente haben insgesamt den Nachteil, daß sie einzeln schwierig demontierbar sind, ohne die gebildete Konstruktion anheben oder verschieben zu müssen, was mit einem großen Arbeits- und Zeitaufwand verbunden ist.

Durch die Erfindung sollen die Nachteile der bekannten Vorrichtungen beseitigt werden und soll es ermöglicht werden, genormte Modulkonstruktionen zu bilden, zusammenzusetzen und fest anzuordnen, die für Standardrasterplatten (Norm NF E 62 331) geeignet sind, wobei es mit extrem großer Vielseitigkeit möglich sein soll, eine unbegrenzte Anzahl von Konstruktionen zu bilden, was es erlaubt, ein oder mehrere Werkstücke im Raum anzuordnen, zu positionieren und zu halten.

Gemäß der Erfindung umfassen Verbindungsstangen mit rechteckigem Querschnitt, die aneinander und an einer Grundplatte mit einem Perforationsraster befestigt werden können, glatt durchgehende Bohrungen mit gleichem Durchmesser und gleichem regelmäßigen Abstand wie die der Rasterperforationen in der Grundplatte, wobei in den Bohrungen, die an den beiden gegenüberliegenden Seitenflächen und an jeder Stirnfläche eines Verbindungsstabes münden, Verbindungsbuchsen mit gleichem Durchmesser aufgenommen sind, die an ihrem Außenumfang eine oder mehrere Rillen oder Nuten aufweisen, in die Spannelemente eingreifen, die in Gewindebohrungen mit wesentlich kleinerem Durchmesser eingesetzt sind, die mit einer Versetzung von einer halben Rasterweite im wesentlichen senkrecht zu den Bohrungen mit großem Durchmesser verlaufen, in denen die Verbindungsbuchsen aufgenommen sind.

Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung kommen Schrauben, die in den Gewindebohrungen mit kleinem Durchmesser angeordnet sind, zur Anlage am Boden der ringförmigen Rille oder Rillen, die in den Buchsen angelegt sind, die in die glatten Bohrungen mit größerem Durchmesser eingesetzt sind.

Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung sind die zur Anlage in den Rillen kommenden Schrauben Stellschrauben, deren konisches Ende zur Anlage an den Seitenflächen der in Form von V-förmigen Nuten gebildeten Rillen kommen.

Um weiterhin ein sicheres Einspannen der Stellschrauben zu ermöglichen und darüber hinaus ein festes Anbringen von zwei Verbindungsstäben sicherzustellen, sind die Drehachsen der Stellschrauben, die den V-förmigen Nuten in den Buchsen entsprechen, gegeneinander um eine Strecke versetzt, die etwas größer als der

Abstand zwischen dem Boden der V-förmigen Nuten der entsprechenden Verbindungsbuchse ist.

Im folgenden werden anhand der zugehörigen Zeichnung besonders bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung näher beschrieben. In den Zeichnungen sind schematisch und in vereinfachter Form verschiedene Elemente zum Montieren und Befestigen von dreidimensionalen Konstruktionen an genormten Halteplatten dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 eine teilweise geschnittene Draufsicht auf eine parallelepipedförmige Verbindungsstange,

Fig. 1a eine Stirnansicht in Richtung des Pfeiles A der in Fig. 1 dargestellten Stange,

Fig. 2 eine Seitenansicht, die Fig. 1 entspricht,

Fig. 2a eine Stirnansicht in Richtung des Pfeiles B in Fig. 2,

Fig. 3a eine vergrößerte Seitenansicht einer Buchse mit einer Rille und glatter Bohrung,

Fig. 3b eine Seitenansicht in vergrößertem Maßstab einer Buchse mit zwei Rillen und glatter Bohrung,

Fig. 3c eine Stirnansicht der Buchsen von Fig. 3a und 3b,

Fig. 4a eine Buchse mit dem gleichen Außenprofil wie die Buchse von Fig. 3a, deren axiale Bohrung jedoch mit einem Gewinde versehen ist,

Fig. 4b eine Buchse mit drei Rillen, deren axiale Bohrung mit einem Gewinde versehen ist,

Fig. 4c eine Stirnansicht der Buchsen von Fig. 4a und 4b,

Fig. 5 eine Buchse mit axialer Gewindebohrung und einer einzigen dezentriert angeordneten ringförmigen Umfangsrille,

Fig. 6 eine Buchse ohne ringförmige Umfangsrille, die mit einer glatten axialen Bohrung versehen ist,

Fig. 7 in einer Querschnittsansicht in vergrößertem Maßstab die Montage und Befestigung einer Buchse der in Fig. 3a dargestellten Art in einer Verbindungsstange, wie sie in Fig. 1 dargestellt ist,

Fig. 8 in einer perspektivischen Teilansicht die Anordnung von Fig. 7,

Fig. 9 in einer Längsschnittansicht in vergrößertem Maßstab die Anordnung von zwei Verbindungsstangen Stirnseite an Stirnseite mittels einer Buchse mit zwei Rillen der in Fig. 3b dargestellten Art,

Fig. 10 in einer Querschnittsansicht in vergrößertem Maßstab die Anordnung eines Verbindungsstabes mittels einer Schraube, die quer durch eine glatte Buchse der in Fig. 3a dargestellten Art geht und in eine Gewindebohrung geschraubt ist, die im Boden einer Senke in einer nicht dargestellten Modulplatte vorgesehen ist,

Fig. 11 eine Längsschnittansicht der Montage eines Halteelementes für ein Werkstück mittels einer Schraube, deren Kopf in einer Senke des Halteelementes des Werkstückes sitzt und deren Gewindeende in die axiale Bohrung einer Buchse geschraubt ist, die in der Verbindungsstange über Stellschrauben befestigt ist, die in Gewindebohrungen sitzen, die in der Verbindungsstange senkrecht zu deren Längsachse ausgebildet sind,

Fig. 12 eine Fig. 11 ähnliche Ansicht den Kopf einer Befestigungsschraube, der auf einer Verbindungsbuchse sitzt, die sich in einer Verbindungsstange befindet, wobei die Schraube in ein in einen Stift bildendes Endelement geschraubt ist, dessen Basis in der Bohrung einer darüber angeordneten Buchse sitzt, die eine Distanzbuchse bildet,

Fig. 13 eine Teilschnittansicht von zwei Verbindungsstangen, die zur Bildung eines Winkels zusammengesetzt sind,

Fig. 14 eine perspektivische Teilschnittansicht der Gelenkverbindung von zwei Verbindungsstangen im Kontakt an einer Fläche mittels einer glatten Buchse mit zwei Rillen der in Fig. 3b dargestellten Art,

Fig. 15 in einer perspektivischen Teilansicht die drehbare Montage einer Stange, die hochkant auf einer horizontalen Stange angeordnet ist,

Fig. 16 ein trapezförmiges Verbindungselement, das zum Verstärken der Montage der in Fig. 13 dargestellten Art dient,

Fig. 17 in einer Teilschnittansicht die Montage der Anordnung von Fig. 13 in der mittels des Elementes von Fig. 16 verstärkten Form,

Fig. 18 eine abgewandelte Form der Darstellung von Fig. 17, bei der das trapezförmige Verstärkungselement an seiner großen Basis mit einer diagonalen Verbindungsstange zusammengefügt ist, die an der Stirnseite befestigt ist,

Fig. 19 eine Teilschnittansicht von unten einer Stange, die ein Drehgelenk bildet, und deren reduzierter Endabschnitt eine Gelenkwange bildet,

Fig. 20 eine teilweise geschnittene auseinandergezogene Ansicht unter 90° gegenüber der vorhergehenden Ansicht, wobei die Montage der beiden Bauelemente von Fig. 19 mittels einer glatten Buchse der in Fig. 6 dargestellten Art und einer Verbindungsschraube dargestellt ist,

Fig. 21 die Verbindung unter einem rechten Winkel von zwei gelenkig miteinander verbundenen Elementen der in Fig. 19 dargestellten Art,

Fig. 22 eine Seitenansicht einer Buchse zur Gelenkverbindung einer ersten Verbindungsstange mit einer zweiten, die eine derartige Buchse hält oder mit einer Stange, die mit einer Schulter versehen ist,

Fig. 22a eine Ansicht unter 90° gegenüber Fig. 22 teilweise im Schnitt,

Fig. 23 eine teilweise geschnittene Ansicht der Gelenkverbindung einer Stange mit Schulter mit einer Buchse, die am Kopf in eine zweite Stange ohne Schulter eingesetzt ist,

Fig. 24 eine Buchse mit Vertiefung der in Fig. 3a dargestellten Art, die jedoch mit Magnetstöpseln versehen ist,

Fig. 25 ein Verbindungselement, das mit zwei Magnetstöpseln versehen ist,

Fig. 26 eine Schnittansicht längs der Linie XXVI-XXVI in Fig. 27 einer Platte mit einem kleinen Raster von Perforationen, die eine zentrale Perforation umgeben, die mit einer Senke für den Kopf einer Befestigungsschraube versehen ist,

Fig. 27 eine Draufsicht auf die Platte mit einem kleinen Perforationsraster,

Fig. 28 in einer vergrößerten Schnittansicht die Befestigung eines Stiftes an einer Platte, der zur Anlage eines Werkstückes dient,

Fig. 29 eine perspektivische Ansicht der Montage von Positionier- und Haltestiften für ein Bauteil auf einer Modulplatte,

Fig. 30 eine teilweise geschnittene Seitenansicht einer Montage, die zwei seitliche Stangen und eine Querstange umfaßt, die an ihren Schmalseiten zwei Elemente halten, die jeweils eine Platte mit einem kleinen Perforationsraster tragen, die mit Stiften versehen ist, und

Fig. 31 eine Fig. 30 entsprechende Draufsicht, wobei die in Fig. 30 sichtbaren Stifte weggelassen sind.

Wie es in den Fig. 1, 1a, 2 und 2a dargestellt ist, weist eine Verbindungsstange 1 zwei rechtwinklige gegenüberliegende Flächenpaare 2, 4 und 3, 5 auf. Die Flächen

3 und 5 und die Flächen 2 und 4 sind durch Querbohrungen 6 in einem regelmäßigen Abstand P und durch kleine Gewindebohrungen 7 miteinander verbunden, die dazu bestimmt sind, nicht dargestellte Schrauben aufzunehmen, die dazu dienen, nicht dargestellte mit Rillen oder Nuten versehene Verbindungsbuchsen in ihrer Lage zu halten und festzulegen, wie es später im einzelnen beschrieben wird.

Die Verbindungsstange 1 umfaßt weiterhin an jedem Ende eine Bohrung mit großem Durchmesser 8, die senkrecht zu zwei Gewindebohrungen 7 verläuft. Es ist ersichtlich, daß der regelmäßige Abstand P zwischen zwei Bohrungen mit großem Durchmesser unter Berücksichtigung der abwechselnden und fünf punktierten Anordnung der kleinen und großen Bohrungen gleich dem Abstand ist, der die Achsen von benachbarten Gewindebohrungen trennt.

Die Fig. 3a, 3b, 3c, 4a, 4b, 4c, 5 und 6 zeigen jeweils ein Ausführungsbeispiel einer Montage- oder Zentrierungsbuchse, die in einer Bohrung 6 oder in zwei sich aneinander anschließenden Bohrungen 6 einer einzigen Verbindungsstange oder zweier zu verbindender Stangen angeordnet wird.

Die Buchse 9 in Fig. 3a ist eine Buchse mit einer Rille 10, die axial glatt ist oder eine axiale glatte Bohrung 13 aufweist und deren Länge der Dicke einer Verbindungsstange entspricht.

Die Buchse 12 in Fig. 3b zeigt axial eine glatte Bohrung 13 und an ihrem Außenumfang zwei ringförmige Rillen 14 und 15.

Fig. 3c zeigt den vorderen Teil der Buchse 12, wobei die Bohrung 13 dargestellt ist.

Die Buchse 16 in Fig. 4a hat die gleichen Abmessungen wie die von Fig. 3a, sie ist jedoch axial mit einem Gewinde 17 versehen.

Was die Buchse 18 anbetrifft, so hat diese die gleichen Abmessungen wie die Buchse von Fig. 3b, sie ist jedoch im Gegensatz dazu mit einem Gewinde 19 und drei Rillen versehen.

Die Buchse 20 in Fig. 5 weist axial eine Gewindebohrung 21 und an ihrem Außenumfang eine versetzte ringförmige Rille 22 auf.

Fig. 6 zeigt eine kleine Buchse 23 ohne Rille und mit glatter Bohrung 24, die nur zum Positionieren und Zentrieren bestimmt ist.

Wie es in Fig. 7 dargestellt ist, ist eine kleine Buchse 25 mit glatter axialer Bohrung 26 in eine Bohrung mit großem Durchmesser 27 eingesetzt, die in einer Stange 28 vorgesehen ist, und durch zwei gegenüberliegende Schrauben 29 und 30 fixiert.

Fig. 8 zeigt die Montage von Fig. 7, wobei die Schrauben 29 und 30 in eine keilförmige Rille 31 einer Buchse 32 eingreifen.

In Fig. 8 ist erkennbar, daß die anderen Gewindebohrungen 33 jeweils orthogonal zwischen zwei Bohrungen 34 angeordnet sind.

Die Verbindung Stirnseite an Stirnseite (Fig. 9) von zwei Verbindungsstangen 35 und 36, die mit Querbohrungen 37 und 38 versehen sind, erfolgt mittels einer Verbindungsbuchse 39, die mit zwei Rillen 40 und 41 versehen ist und in jede der großen Bohrungen 42 und 43 eingesetzt ist, die an der Stirnseite jeder Stange 35 und 36 vorgesehen sind.

Wie es in Fig. 9 dargestellt ist, sind die Schraubachsen der Schrauben 44 und 45, die in den entsprechenden Bohrungen angeordnet sind, jeweils zum entsprechenden Ende der Buchse hin versetzt derart, daß eine eng aneinanderliegende Anordnung der Stangen sicherge-

stellt ist, wenn diese Schrauben an den schrägen Endflanken der V-förmigen Rillen zur Anlage kommen.

Um beispielsweise eine Stange an einer Platine mit Rasterperforationen zu befestigen, wird die in Fig. 10 dargestellte Montage verwandt. Bei dieser Montage sitzt eine Buchse 46 mit glatter Bohrung in der Stange 47, wobei sie sich an einer anderen Buchse 48 anliegt, die als Führung dient. Eine Schraube 49, deren Kopf 50 in der Bohrung 51 in der Buchse 46 angeordnet ist, die durch Stellschrauben 52 und 53 gehalten ist, macht die gesamte Anordnung dadurch fest, daß sie in ein Gewindeloch geschraubt ist, das im Boden einer Senke vorgesehen ist, in der die Zentrierungsbuchse 48 aufgenommen ist.

Um ein Element am Ende einer Verbindungsstange zu befestigen wird beispielsweise die in Fig. 11 dargestellte Montage verwandt.

Wie es in Fig. 11 dargestellt ist, weist eine Stange 54 an ihrem Ende eine Bohrung 55 mit großem Durchmesser auf, in die eine Buchse 56 der in Fig. 4a dargestellten Art eingesetzt ist, deren axiale Bohrung 57 ein Gewinde 58 trägt. Diese Buchse weist außen eine Ringnut auf, in die die Enden von zwei Stellschrauben 59 und 60 eingreifen, die dazu dienen, die Buchse in der Verbindungsstange 54 zu halten. Eine Schraube 61, deren Kopf in eine Senke 62 im zu befestigenden Element 63 eingreift, ist in das Gewinde 58 geschraubt, das in der axialen Bohrung 57 der Buchse 56 vorgesehen ist.

Um Werkstücke zu halten oder zu tragen, ist es bekannt, Halterungen, d. h. sogenannte Stifte zu verwenden, die auf einem Grundelement, beispielsweise auf einer Verbindungsstange, befestigt sind. Eine derartige Montage ist in Fig. 12 dargestellt, wobei die Verbindungsstange 64 als Halter eines Stiftes 65 dient, dessen Basis 66 ein Gewinde 67 aufweist. Um die Höhe dieses Stiftes über der Verbindungsstange 64 zu regulieren, werden Unterlage- oder Distanzstücke 68, 69 verwandt, die selbstzentrierend stapelbar sind und eine axiale Bohrung aufweisen, durch die eine Schraube hindurchgehen kann, die in das Gewinde 67 des Stiftes geschraubt ist. Diese Schraube 70 liegt an ihrem Kopf 71 am vorderen Teil einer Positionierungsbuchse 72 an, die mit einer glatten Bohrung versehen ist und in einer Bohrung mit großem Durchmesser 73 der Stange 64 mittels zweier Stellschrauben 74 und 75 fest angebracht ist.

In Fig. 13 ist die Verbindung unter einem rechten Winkel einer Stange 76 und einer Stange 77 dargestellt. Die Bohrungen 78 wechseln mit Gewindebohrungen 79 ab und eine Verbindungsbuchse 80 mit zwei Rillen 81 und 82 ist in beide Stangen 76 und 77 eingesetzt und in letzterer durch Schrauben 83 und 84 gehalten.

Die Gelenkverbindung Stirnseite an Stirnseite von zwei Verbindungsstangen kann durch die in Fig. 14 dargestellte Montage erzielt werden, wobei in Fig. 14 in einer perspektivischen Ansicht zwei Stangen 85 und 86 dargestellt sind, die mit Bohrungen 87 mit großem Durchmesser abwechselnd auf der einen und anderen Seite mit Gewindebohrungen 88 mit wesentlich kleinerem Durchmesser ausgebildet sind, in die Schrauben 89 und 90 eingesetzt sind, deren Enden in die Rillen 91 und 92 jeweils einer Drehgelenk- und Verbindungsbuchse 93 eingreifen.

Die Montage einer Stange 94 hochkant auf einer zweiten Stange 95 ist in einer perspektivischen Ansicht in Fig. 15 dargestellt, die zeigt, daß eine Gelenkbuchse mit zwei Rillen, die nicht dargestellt ist, über Schrauben 96 in entsprechenden Bohrungen 97 mit großem Durchmesser der beiden Stangen gehalten ist, von denen eine

senkrecht zur Außenfläche der Stange 95 und die andere senkrecht zur Außenfläche der Stange 94 ausgebildet sind.

Um die orthogonale Anordnung von zwei Stangen zu verstärken wird ein trapezförmiges Montage- und Befestigungseckstück vorgesehen, das insgesamt in Fig. 16 mit 98 bezeichnet ist.

Dieses trapezförmige Element umfaßt drei Bohrungen mit großem Durchmesser 99, 100 und 101, von denen jede eine mit Rillen versehene Buchse aufnehmen kann, die eine Verbindungsstange halten und mit dieser kooperieren kann.

Gemäß der Erfindung laufen die Achsen der Bohrungen dieses trapezförmigen Elementes zusammen.

Die Verwendung des trapezförmigen Verbindungselementes 98 ist in Fig. 17 dargestellt, in der gezeigt ist, daß eine horizontale Verbindungsstange 102 über eine Montagebuchse 103 eine vertikale Stange 104 trägt.

Zur Verstärkung der orthogonalen Verbindung der Stangen 102 und 104 sind Montagebuchsen 105 und 106 in das trapezförmige Element 98 sowie in eine Bohrung 107 jeder entsprechenden Stange 102 und 104 eingesetzt.

Es ist ersichtlich, daß das trapezförmige Element 98 eine Bohrung 108 aufweist, die ihre beiden Basen verbindet und dazu bestimmt ist, in der in Fig. 18 dargestellten Weise eine weitere Montagebuchse 109 aufzunehmen, die in einer frontalen Bohrung einer schrägverlaufenden Stange 110 befestigt wird.

Um zwei Verbindungsstangen auf derselben Höhe gelenkig miteinander zu verbinden, werden zur Hälfte an ihrem Ende abgeschnittene Elemente vorgesehen, wie sie in Fig. 19 und 20 dargestellt sind. Ein Ende weist eine glatte Perforation 111 auf, die in einer Senke 112 mündet, in der sich in der in Fig. 20 dargestellten Weise eine glatte Verbindungsbuchse 113 befindet, die die Drehachse der beiden Stangen 114 und 115 bildet. Was die Stange 115 anbetrifft, so weist die Bohrung 116, die in der Senke 117 mündet, ein Gewinde 118 zur Aufnahme einer Montageschraube 119 auf. Die Verbindung Stirnseite an Stirnseite der beiden Stangen 114 und 115 ist in Fig. 20 dargestellt, während in Fig. 21 die orthogonale Anordnung der beiden Stangen 114 und 115 dargestellt ist, die jedoch im übrigen jede Winkelposition zueinander durch ein Schwenken in Richtung des Doppelpfeiles F einnehmen können. Wenn keine Verbindungsstangen mit einer mittleren Gelenkabflachung 120 verwandt werden sollen, können spezielle Elemente, wie sie in den Fig. 22 und 22a dargestellt sind, verwandt werden, die selbst einen Gelenkzapfen 121 aufweisen, der in einer Bohrung mit großem Durchmesser anzuordnen ist, die an der gewünschten Stelle in einer Stange vorgesehen ist. Die Elemente 122 in den Fig. 22 und 22a weisen jeweils einen Montageteil 123 auf, der mit einer Senke 124 mit großem Durchmesser versehen ist, in der eine der Hälften einer Gelenkbuchse angeordnet wird, die nicht dargestellt ist. Diese Elemente haben den Vorteil, daß in der in Fig. 23 dargestellten Weise eine Gelenkverbindung der beiden Verbindungsstangen unter einem bestimmten Winkel, jedoch gleichfalls eine Gelenkverbindung bezüglich ihrer Drehachse möglich ist. Diese Ausbildung bietet die Möglichkeit die Elemente in zwei orthogonalen Ebenen hin und her zu drehen, wie es durch die Doppelpfeile F₁ und F₂ dargestellt ist.

Das erfindungsgemäße modulare Bausystem sieht gleichfalls vor, komplementäre magnetische Befestigungselemente zu verwenden, wie sie in den Fig. 24 und 25 dargestellt sind. Aus diesen Figuren ist ersichtlich,

daß ferromagnetische Elemente 125, die außen geriffelt oder gerillt sind, in Buchsen befestigt sein können, wie es in Fig. 24 dargestellt ist, und zwar durch Schrauben, Kleben oder Preßpassen. Der Außenumfang der magnetischen Elemente paßt problemlos in die Bohrungen mit großem Durchmesser, in die die Buchse 126 eingesetzt wird und über nicht dargestellte Schrauben fixiert wird, die in die zentrale ringförmige Rille 127 eingreifen. Fig. 25 zeigt ein Element, das auf drei Perforationen mit großem Durchmesser beschränkt ist, von denen zwei parallel verlaufen, wobei dieses Element über eine Schraube 128 festgelegt werden kann, die in eine mittlere ringförmige Rille in einer entsprechenden Buchse eingreift, die in die Bohrung mit großem Durchmesser eingesetzt ist, die orthogonal zu den beiden anderen Bohrungen verläuft, die die magnetischen Elemente aufnehmen.

Um schließlich in den Montageanordnungen kleine Werkstücke oder Schneidwerkzeuge zu halten, werden in der in den Fig. 26 bis 31 dargestellten Weise kleine modulare Grundplatten 129 vorgesehen, deren Raster enger als das der obigen Montageelemente ist. Diese kleinen Platten weisen eine zentrale Bohrung 130 auf, über die sie an einem geeigneten Halter befestigt werden können. Wie es in Fig. 26 dargestellt ist, die eine Schnittansicht längs der Linie XXVI-XXVI in Fig. 27 zeigt, erlauben die kleinen Bohrungen 131 eine Schraubbefestigung von Stiftelementen mit bestimmten Abmessungen, wie es im vergrößerten Maßstab in Fig. 28 dargestellt ist. Diese Stifte 132, die in der Platte 129 über Schrauben 133 befestigt sind, dienen als Stütze insbesondere zur isostatischen An- oder Auflage von kleinen Meßwerkstücken. Fig. 29 zeigt eine derartige Auflage, wobei die Stützstifte in weiß dargestellten Schnittflächen enden, während die Positionierstifte in schwarz dargestellten Flächen enden.

Die kleinen Platten 129 können auch mit den oben beschriebenen genormten Elementen zusammenarbeiten. In den Fig. 30 und 31 ist eine derartige Kooperation dargestellt, bei der eine horizontale Verbindungsstange 134, die mit zwei seitlichen senkrecht dazu verlaufenden Stangen 135 und 136 verbunden ist, dazu dient, zwei kleine Halteelemente 137 und 138 mit drei Bohrungen mit großem Durchmesser zu halten, die hochkant angeordnet sind und jeweils über eine Buchse und eine Montageschraube eine kleine Platte 129 halten, die ihrerseits Anlage und Lagerstifte 132 trägt.

Im obigen wurden lediglich Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben, die im Rahmen der Erfindung abgewandelt und weiterentwickelt werden können. Je nach den bestehenden topometrischen Problemen können daher die verschiedensten Bauelemente gemäß der Erfindung kombiniert werden, um eine Konstruktion zu erhalten, die besser dazu geeignet ist, ein Konstrukt zu halten, dessen Seiten zu vermessen sind.

Patentansprüche

1. Modulbauelemente für Konstruktionen zum Tragen und Halten von Werkstücken, dadurch gekennzeichnet, daß Verbindungsstangen (1, 35, 36, 47, 54, 64, 76, 77, 85, 86, 94, 95, 102, 104, 114, 115, 134, 135, 136) mit rechtwinkligem Querschnitt, die miteinander und mit einer Grundplatte mit einem Perforationsraster fest verbunden werden können, glatte Querbohrungen (6, 8, 27, 34, 37, 38, 42, 43, 51, 55, 73, 78, 87, 97, 99, 100, 101, 107) mit gleichem Durchmesser und gleichem Abstand wie die Ra-

sterperforationen umfassen, die in der Grundplatte vorgesehen sind, wobei in den Bohrungen, die jeweils an beiden gegenüberliegenden Seitenflächen und an den Stirnflächen einer Verbindungsstange münden, Verbindungsbuchsen (9, 12, 16, 18, 25, 32, 39, 46, 56, 72, 80, 93, 103, 105, 106, 109) mit gleichem Durchmesser aufgenommen sind, die an ihrem Außenumfang eine oder mehrere Rillen oder Nuten (10, 14, 15, 31, 41, 81, 82, 91, 127) aufweisen, in die Spannelemente eingreifen, die in Gewindebohrungen (7, 33, 79, 88) mit wesentlich kleinerem Durchmesser sitzen, die mit einer Versetzung um die Hälfte der Rasterweite orthogonal zu den Bohrungen mit großem Durchmesser vorgesehen sind, in denen die Verbindungsbuchsen aufgenommen sind.

2. Modulbauelemente nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Schrauben (29, 30, 44, 45, 52, 53, 59, 60, 74, 75, 83, 84, 89, 90, 96, 128), die in den Gewindebohrungen mit kleinem Durchmesser sitzen, am Boden der ringförmigen Rille oder Rillen anliegen, die in den Buchsen ausgebildet sind, die in den glatten Bohrungen mit größerem Durchmesser sitzen.

3. Modulbauelemente nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schrauben, die in die Rillen eingreifen, Stellschrauben sind, deren konisches Ende an den Seitenflächen der in Form einer V-förmigen Nut ausgebildeten Rille anliegen.

4. Modulbauelemente nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Stellschrauben, die den V-förmigen Nuten entsprechen, die in den Buchsen ausgebildet sind, Drehachsen haben, die voneinander um eine Strecke entfernt sind, die etwas größer als der Abstand ist, der den Boden der entsprechenden V-förmigen Nuten einer Verbindungsbuchse trennt.

5. Modulbauelemente nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß dann, wenn die Bohrungsbuchse nicht befestigt werden muß, sie keine ringförmigen Umfangsrillen aufweist.

6. Modulbauelemente nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Bohrungsbuchse mit Verbindungsrippen eine Länge hat, die etwas kleiner als die Dicke einer Verbindungsstange ist, in deren Bohrung mit großem Durchmesser sie eingesetzt ist.

7. Modulbauelemente nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein trapezförmiges Verstärkungs- und Versteifungselement (98) vorgesehen ist, das zwischen zwei senkrecht zueinander verlaufenden Verbindungsstangen (102, 104) einsetzbar ist, wobei dieses Element drei zylindrische glatte Bohrungen (99, 101) aufweist, deren Achsen zusammenlaufen, von denen zwei senkrecht zur Anlagenseite an eine Verbindungsstange (102, 104) verlaufen und von denen die dritte zur Aufnahme einer Verbindungsbuchse (109) mit zwei Rillen dient, die das trapezförmige Element (98) fest mit einer dritten Verbindungsstange (110) verbindet, die ein weiteres Element trägt oder zur diagonalen Versteifung der Anordnung dient.

8. Modulbauelemente nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß komplementäre Magnetelemente (125) in die Bohrung einer Verbindungsbuchse (126) eingesetzt sind.

9. Modulbauelemente nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß kleine Modulplatten (129), die mit einer Vielzahl von kleinen

Bohrungen und einer zentralen Befestigungsbohrung (130) versehen sind, an den Montageträgern zur Aufnahme von Stiften (132) zum Stützen und Positionieren von kleinen Werkstücken angebracht sind.

10. Modulbauelemente nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die kleinen Modulplatten (129) mit Perforationen (131) mit kleinem Durchmesser versehen sind, die ein Raster bilden, das kleiner als das der genormten Haltestangen oder trapezförmigen Elemente ist, und durch die Schrauben (133) führen, die Stifte (132) halten, die Werkstücke mit kleinen Abmessungen halten und positionieren.

Hierzu 11 Seite(n) Zeichnungen

15

20

25

30

35

40

45

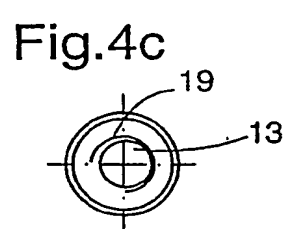
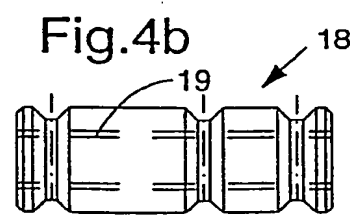
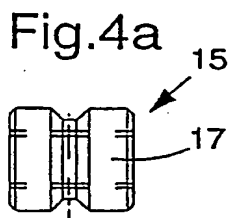
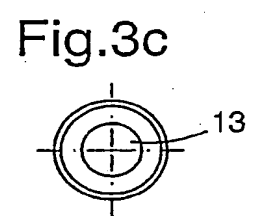
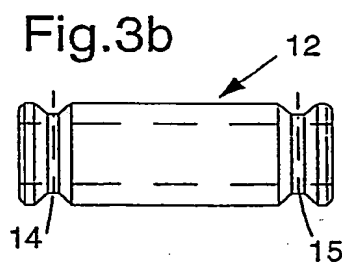
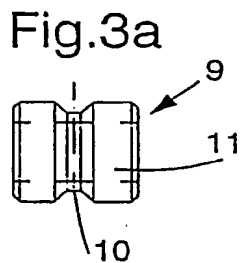
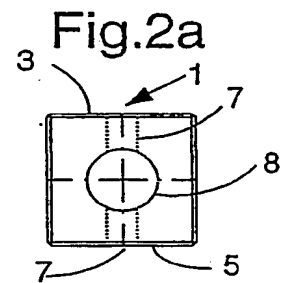
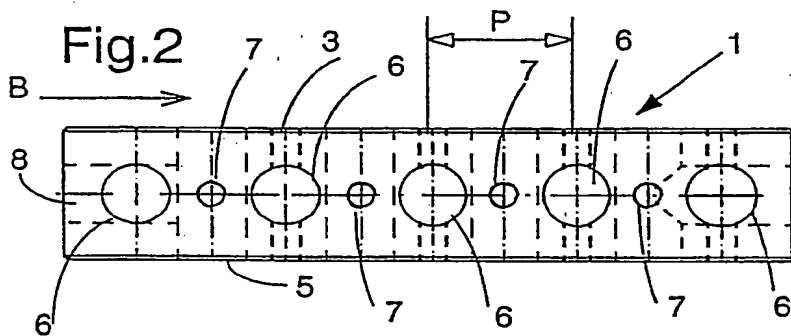
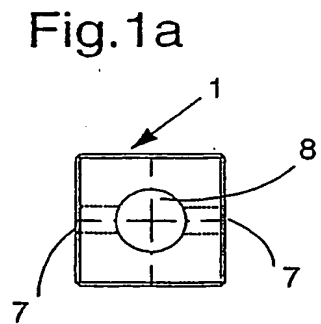
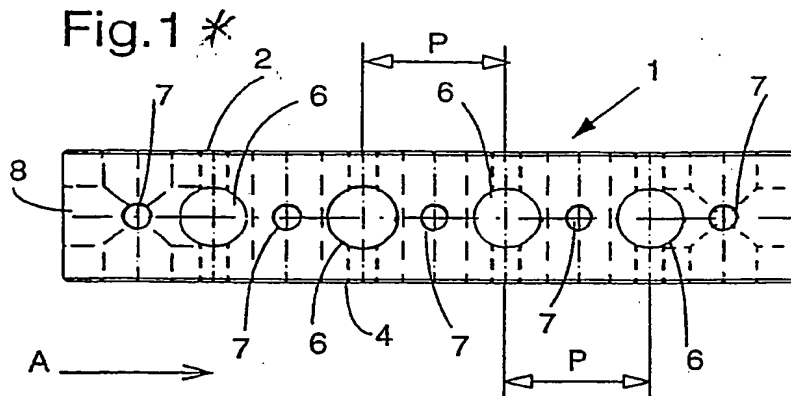
50

55

60

65

- Leerseite -



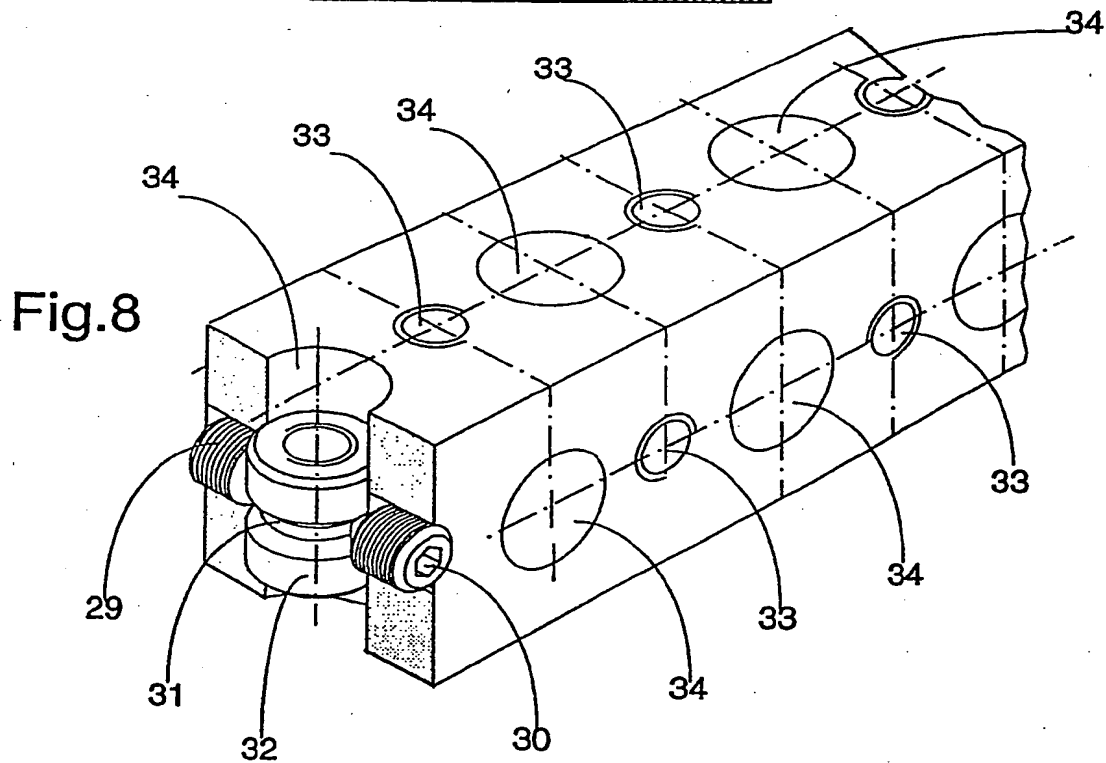
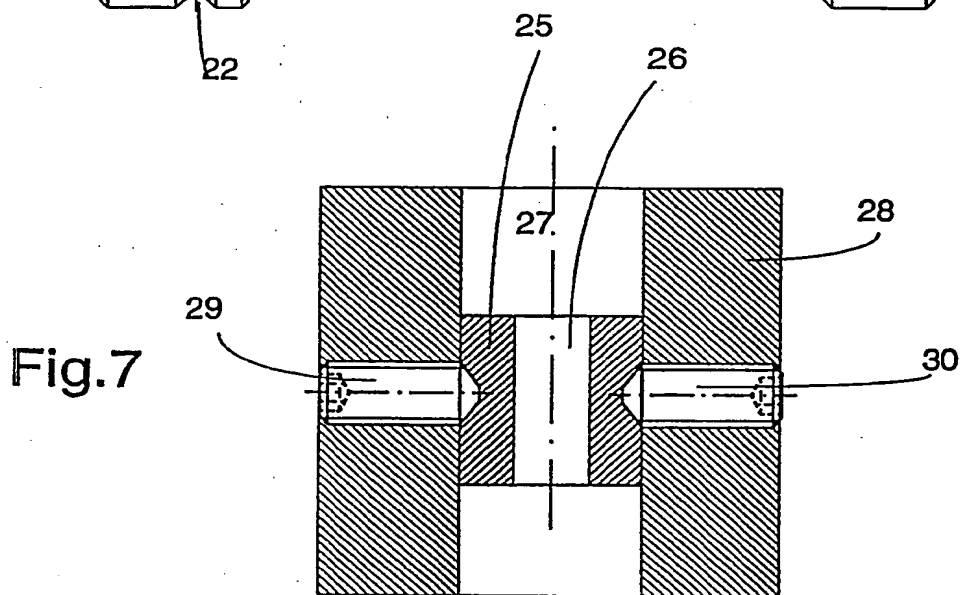
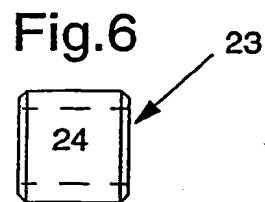
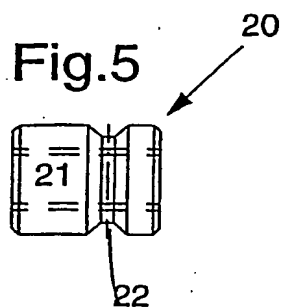


Fig.9

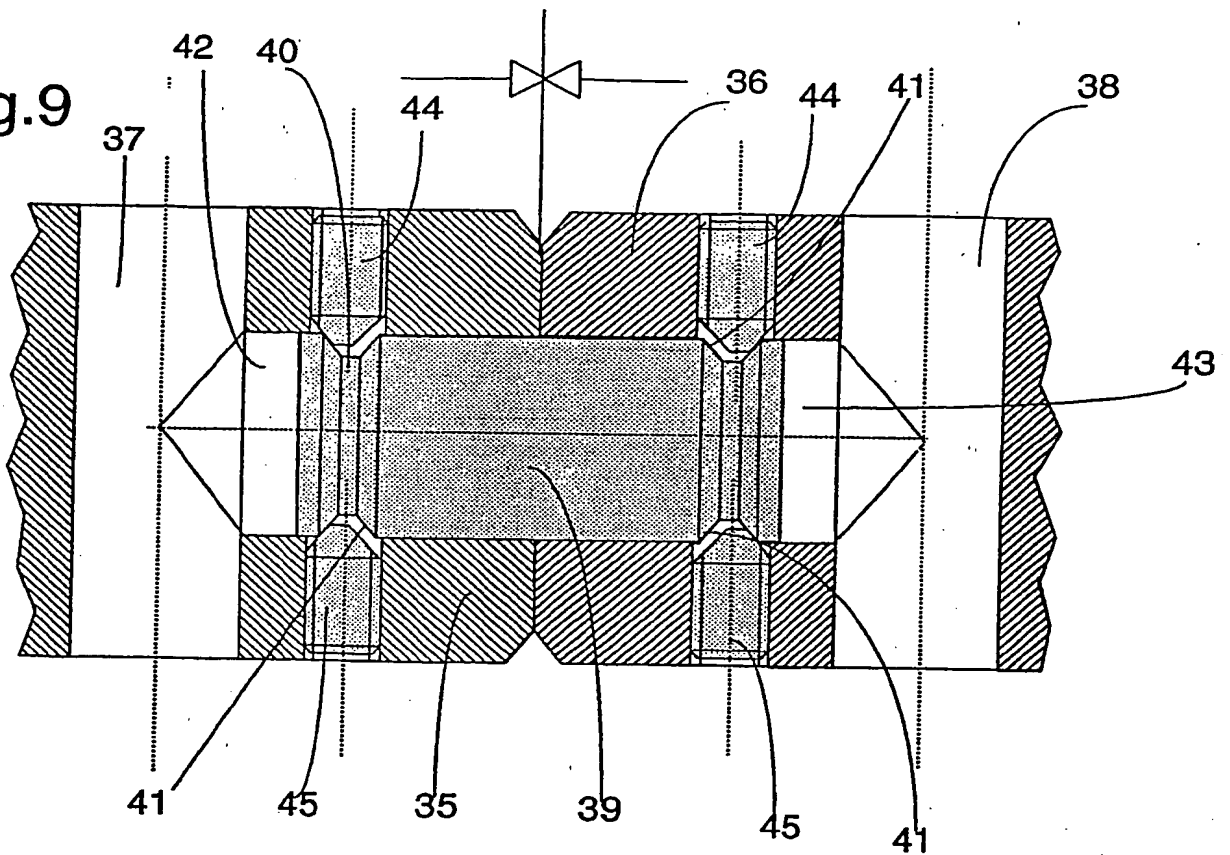
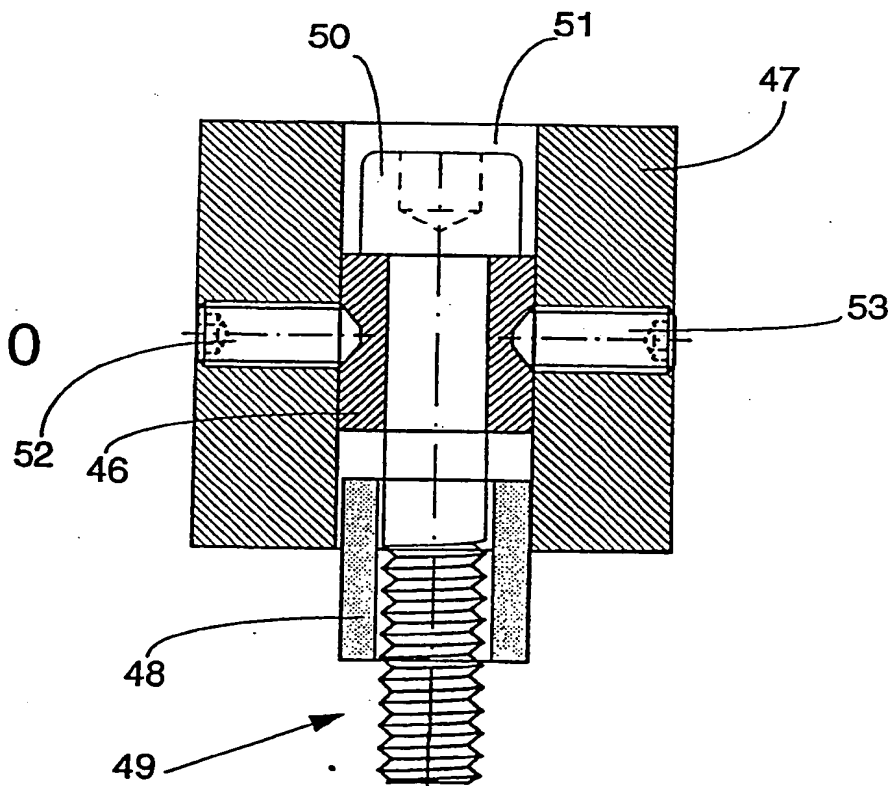


Fig.10



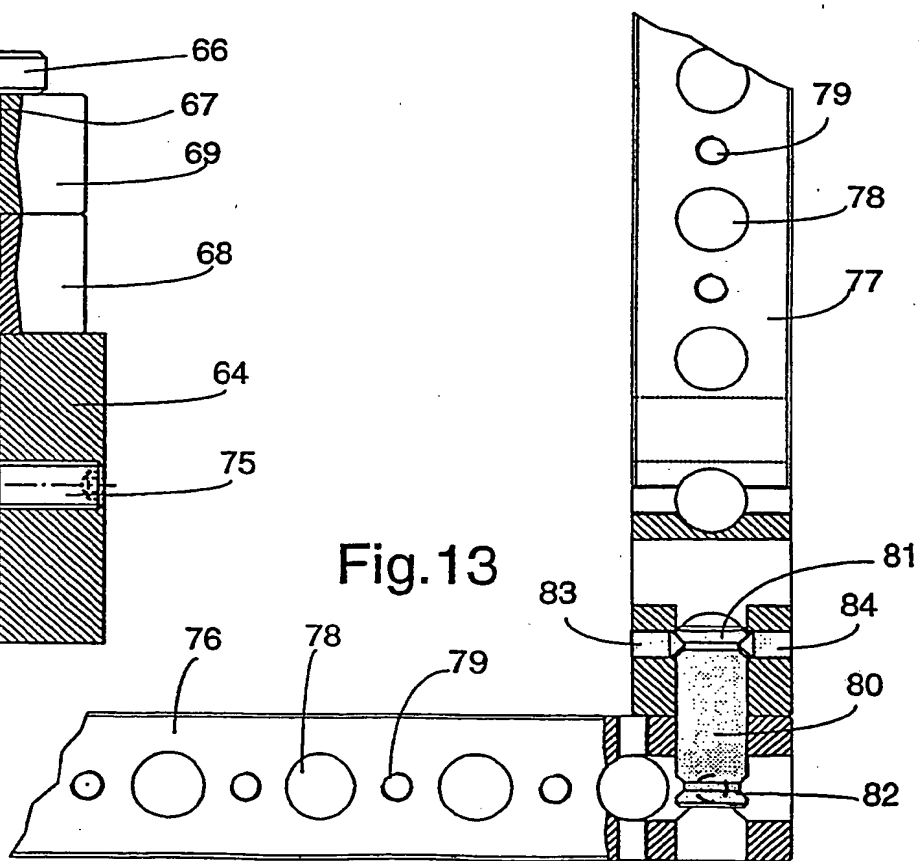
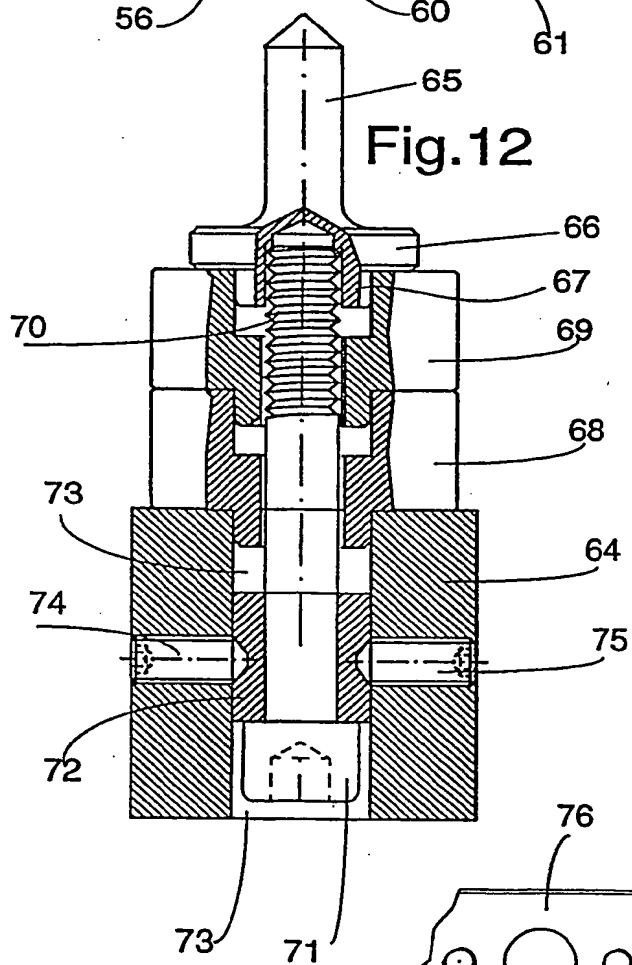
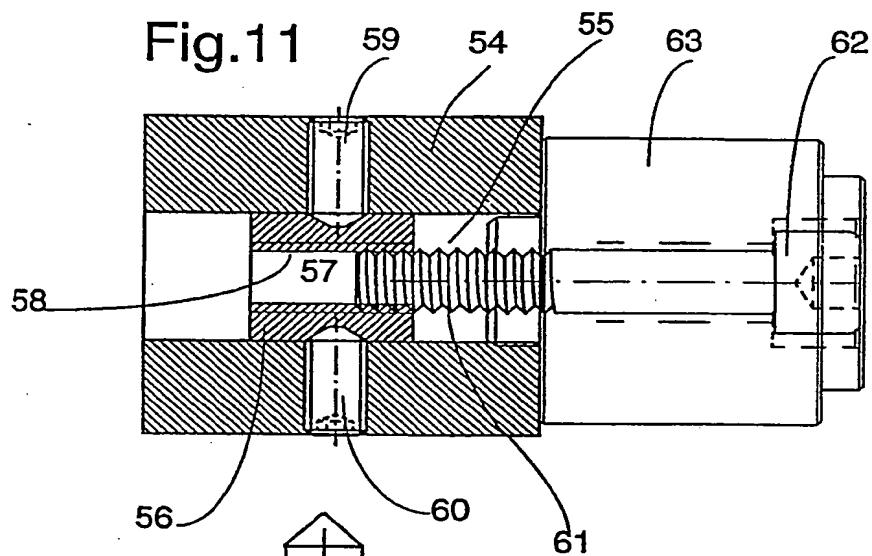


Fig.14

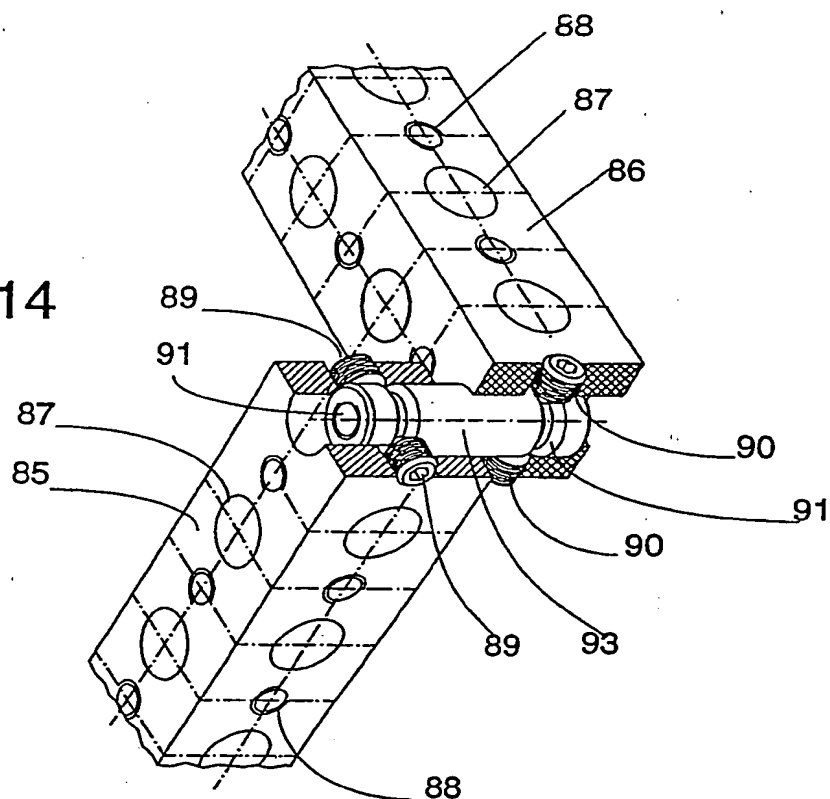


Fig.15

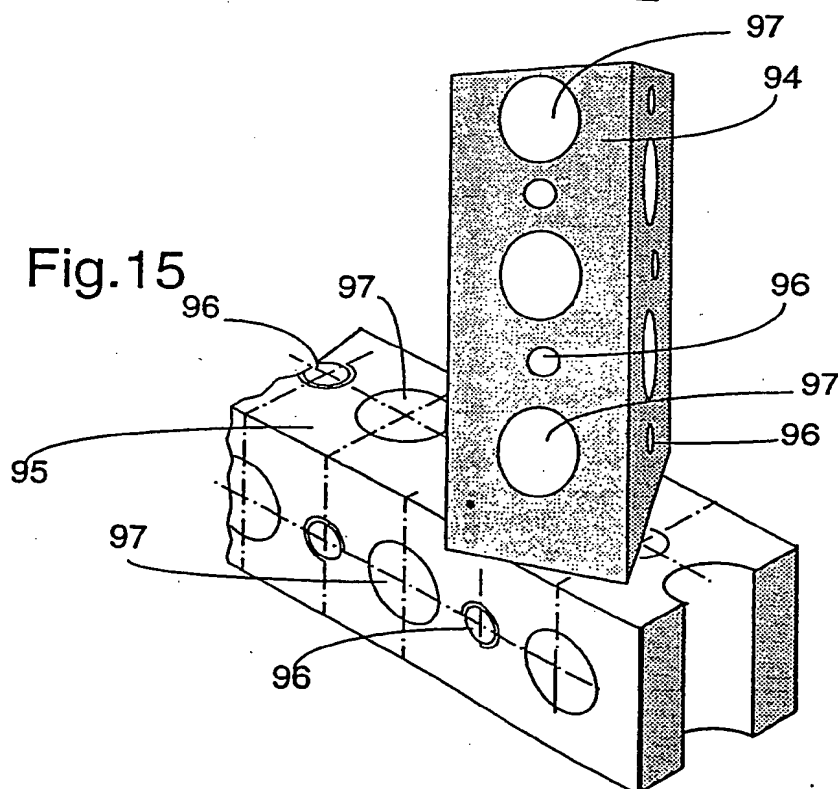


Fig.16

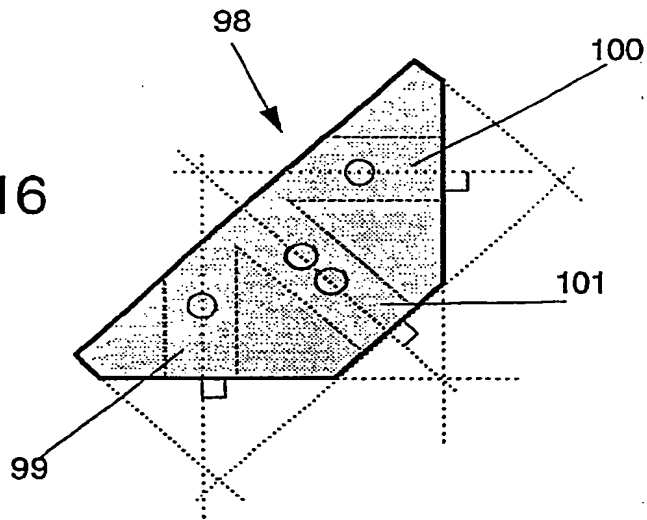


Fig.17

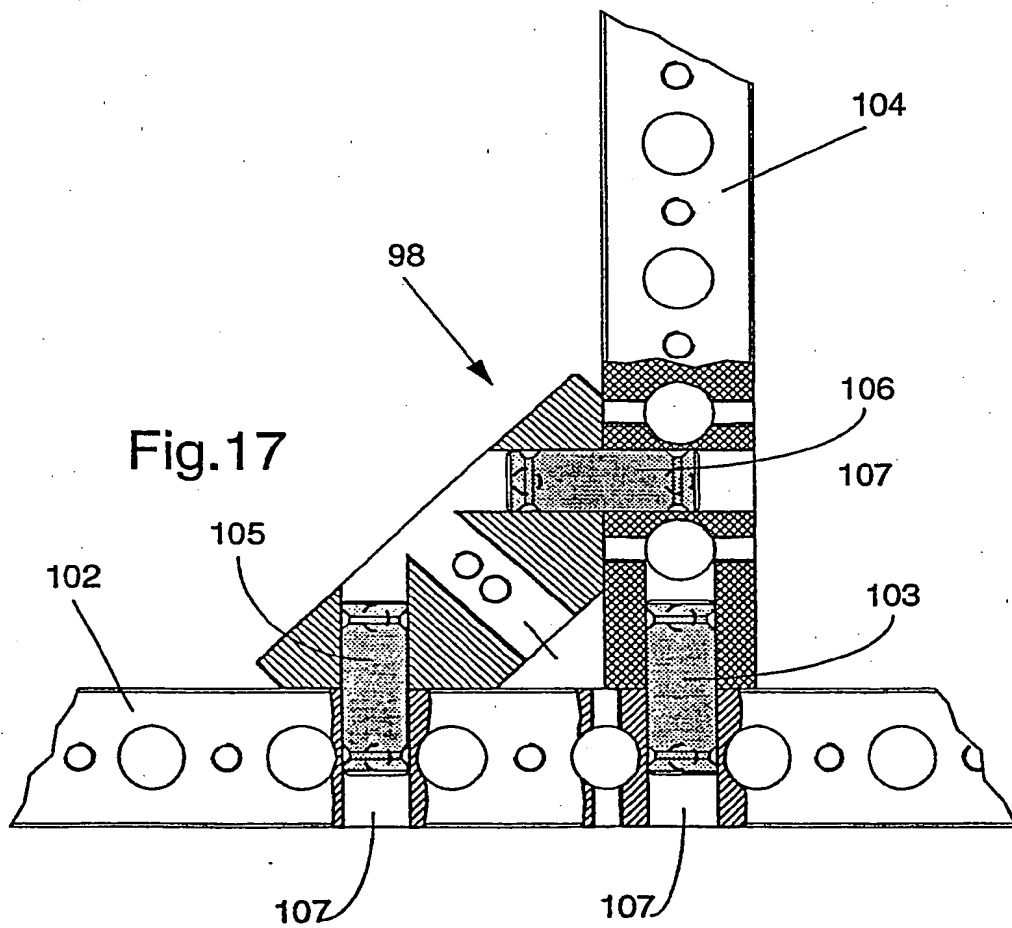


Fig.18

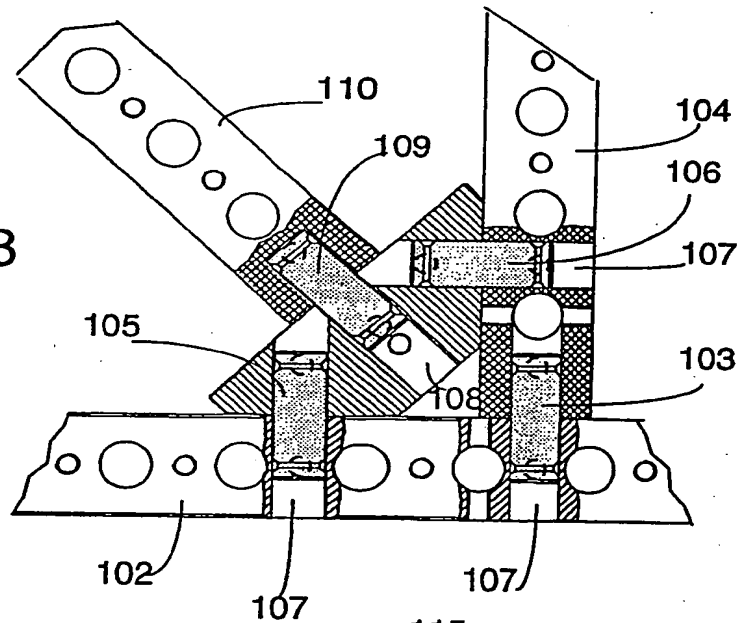


Fig.19

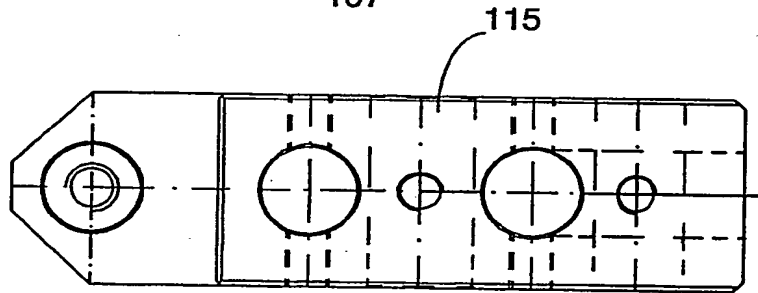
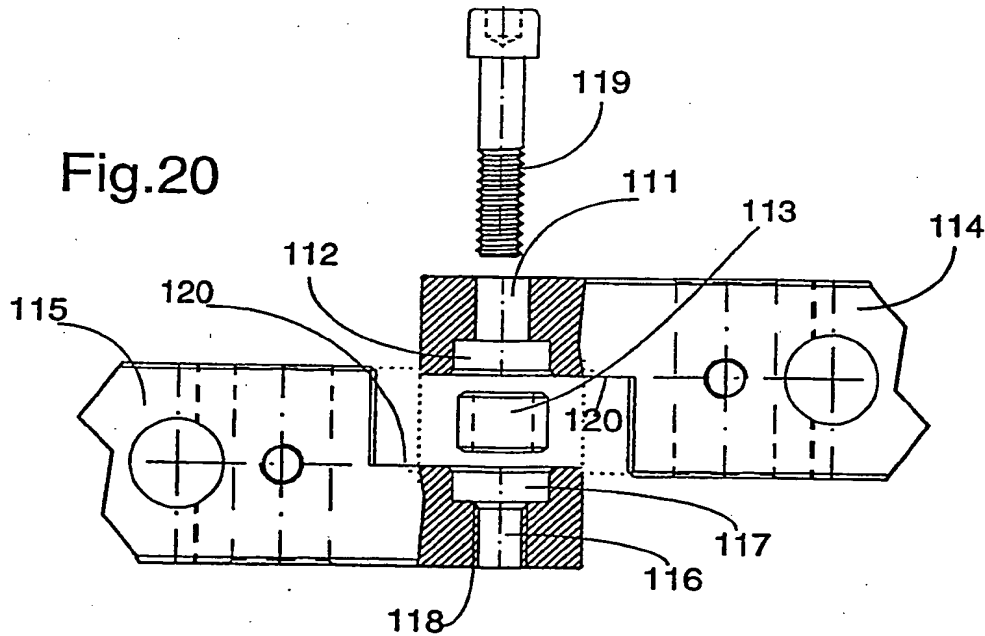
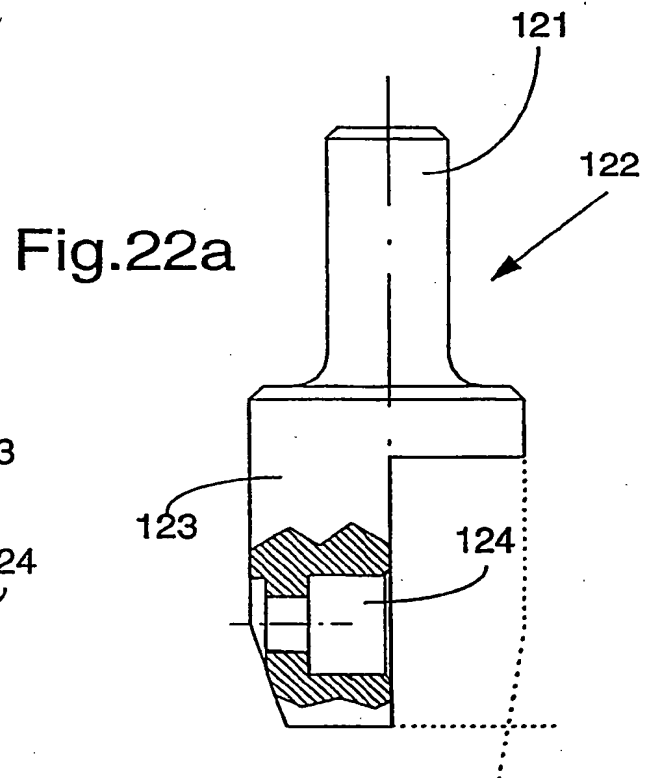
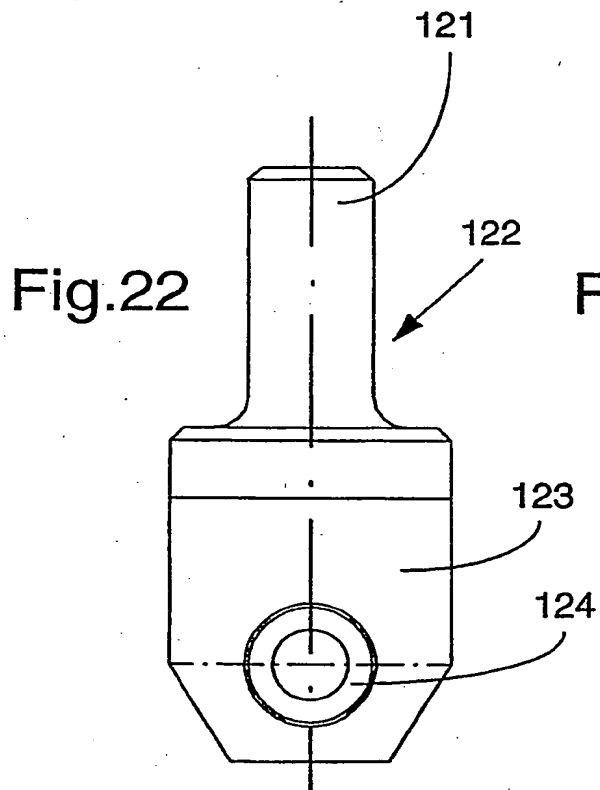
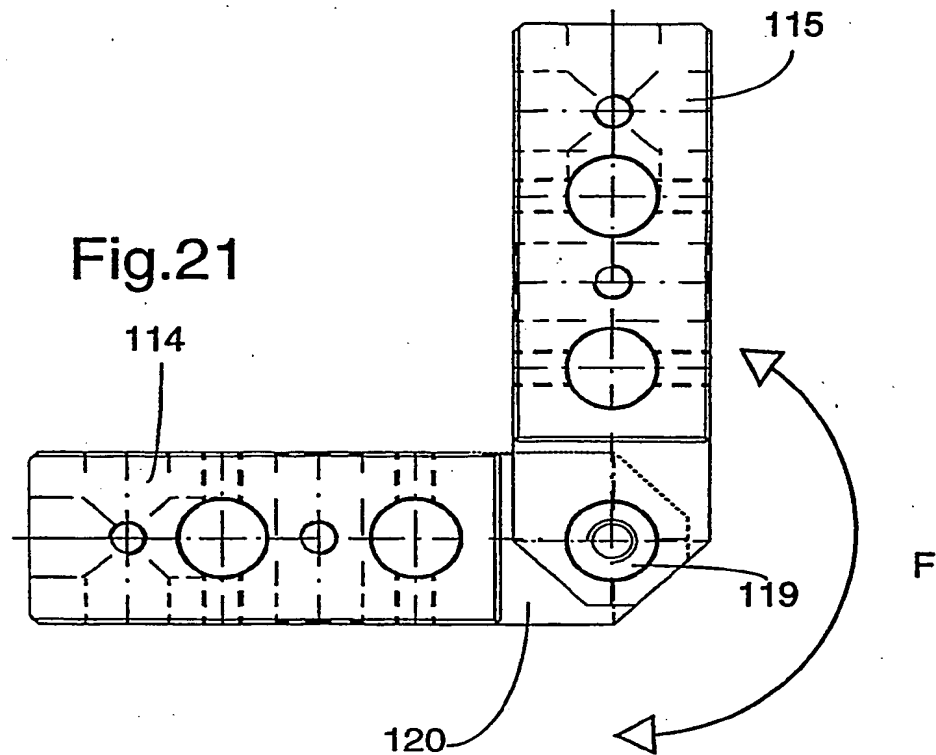
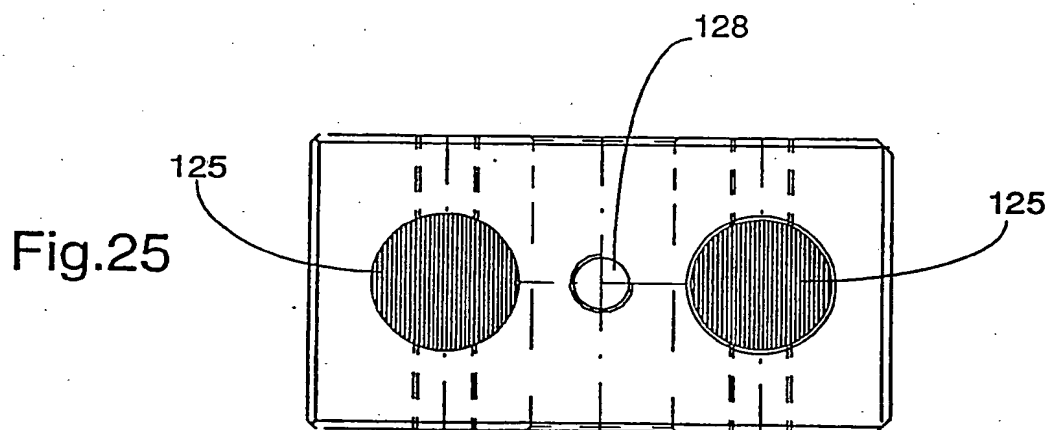
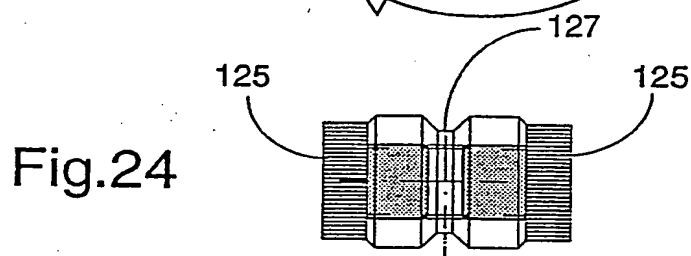
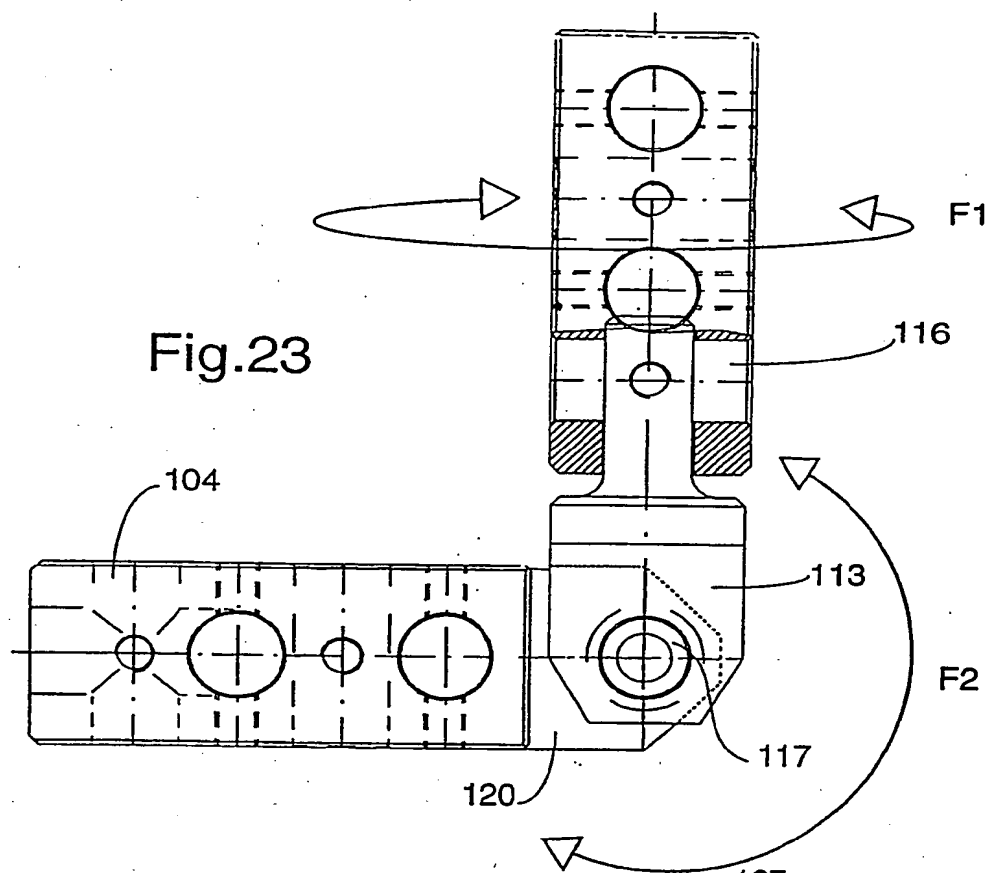


Fig.20







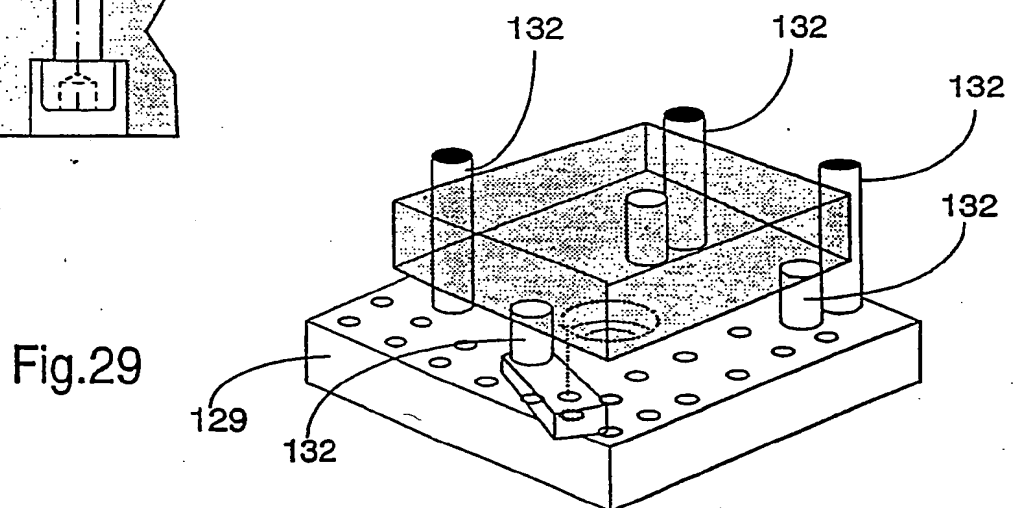
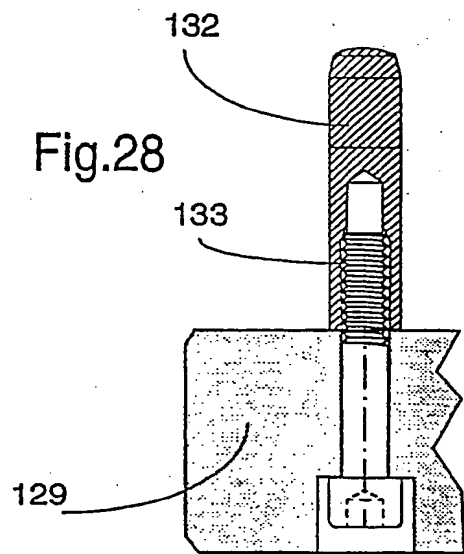
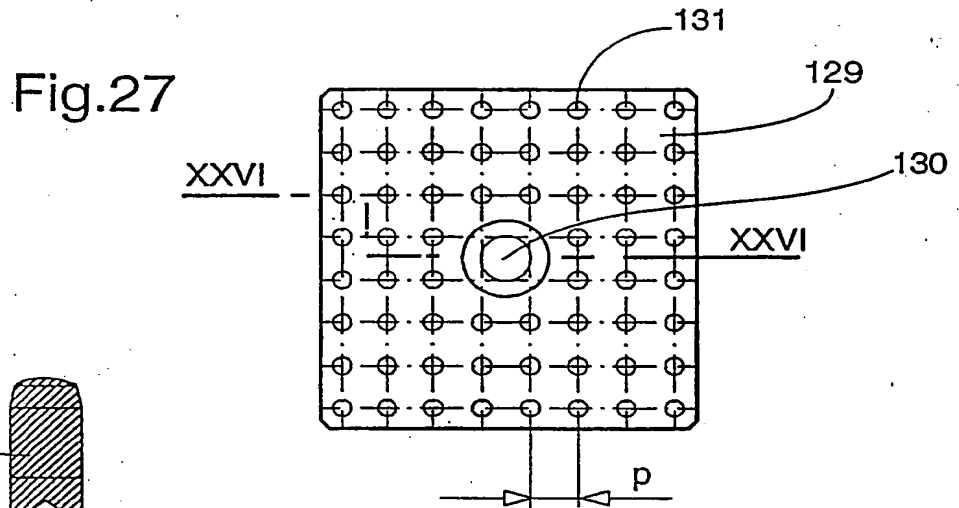
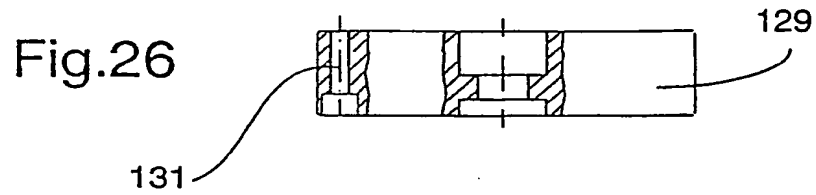


Fig.30

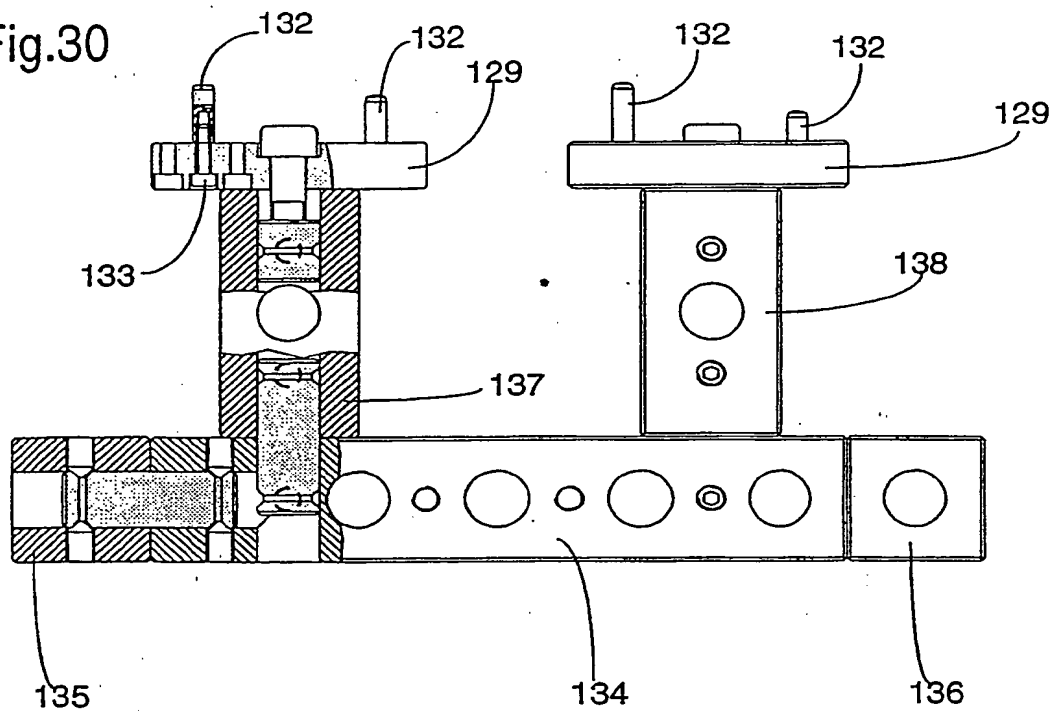


Fig.31

